

**DRIVING FORCE CONTROL DEVICE****Publication number:** JP11324751**Publication date:** 1999-11-26**Inventor:** NAKAJIMA YUKI; KATAKURA SHUSAKU; UCHIDA MASAOKI**Applicant:** NISSAN MOTOR**Classification:**

- international: **B60K17/04; B60K6/04; B60L11/12; B60L11/14; B60W10/04; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/10; B60W10/12; B60W10/26; B60W20/00; F02D29/00; F02D29/02; F02D29/06; F16H9/00; F16H61/02; F16H61/66; B60K17/04; B60K6/00; B60L11/02; B60L11/14; B60W10/04; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/10; B60W10/12; B60W10/26; B60W20/00; F02D29/00; F02D29/02; F02D29/06; F16H9/00; F16H61/02; F16H61/66; (IPC1-7): F02D29/00; B60K6/00; B60K8/00; B60K17/04; B60K41/14; B60L11/14; F02D29/02; F02D29/06; F16H9/00; F16H61/02**

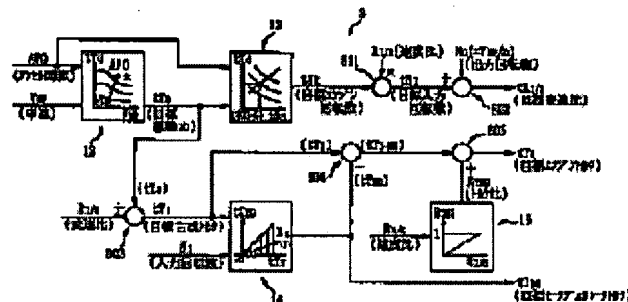
- European: **B60K6/04D2; B60K6/04D4; B60K6/04D6; B60K6/04D10; B60K6/04F; B60K6/04H4B; B60K6/04T4C; B60L11/12**

**Application number:** JP19990063834 19990310**Priority number(s):** JP19990063834 19990310; JP19980072409 19980320**Also published as:**

EP0943475 (A2)  
US6090007 (A1)  
EP0943475 (A3)  
EP0943475 (B1)  
DE69909542T (T2)

**Report a data error here****Abstract of JP11324751**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control the fuel consumption, driving force and the like of a hybrid vehicle to the optimum by setting the target motor generator torque and the target engine torque according to the target component torque of an engine and a motor generator based on the accelerator operation amount and the car speed. **SOLUTION:** In a general control unit 8, the target engine rotating speed  $tNE$  is set through the target driving force  $tTO$  according to an accelerator opening  $APO$  and the car speed  $VSP$ . Subsequently, the target transmission ratio  $tRI/O$  of a continuously variable transmission is calculated and set. On the other hand, the target driving force  $tTO$  is divided by a speed ratio  $RI/O$  to calculate the target component torque  $tTI$  of an engine and a motor generator, and according to the input rotating speed  $NI$ , the target motor generator torque  $tTMG$  is set. The target input torque  $tTI-MG$  is calculated from the target component torque  $tTI$  to set the target engine torque  $tTE$  according to the calculation result. Thus, favorable fuel cost and the accelerating performance can be made compatible with each other.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-324751

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

F 0 2 D 29/00

F 0 2 D 29/00

C

B 6 0 K 6/00

B 6 0 K 17/04

G

8/00

41/14

17/04

B 6 0 L 11/14

41/14

F 0 2 D 29/02

D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-63834

(22) 出願日 平成11年(1999) 3 月10日

(31) 優先権主張番号 特願平10-72409

(32) 優先日 平10(1998) 3 月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 中島 祐樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 片倉 秀策

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 内田 正明

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産

自動車株式会社内

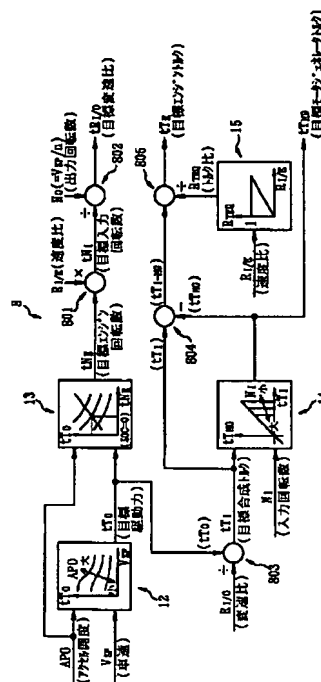
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 駆動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンとモータジェネレータと無段変速機とを搭載したハイブリッド車両の燃費と加速性とを両立する。

【解決手段】 車速とアクセル開度とから目標駆動力を設定して燃費を最適とする目標エンジン回転数を設定し、出力回転数との比から目標変速比を設定し、目標駆動力を変速比で除して目標合成トルクを算出し、入力回転数やバッテリー充電状態から目標モータジェネレータトルクを設定し、目標合成トルクとの差分値から目標エンジントルクを設定する。また、目標駆動力に車速を乗じて目標駆動パワーを設定し、これにバッテリー充電状態に応じた要求モータジェネレータパワーを和して要求エンジンパワーを算出し、バッテリー充電状態に応じた燃費を最適とする目標エンジン回転数及び目標エンジントルクを求め、それらの乗算値と目標駆動パワーとの差分値から目標モータジェネレータトルクを算出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定する目標合成トルク設定手段と、この目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段と、前記目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記目標モータジェネレータトルク設定手段で設定された目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項2】 前記目標エンジントルク設定手段は、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定することを特徴とする請求項1に記載の駆動力制御装置。

【請求項3】 バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標モータジェネレータトルク設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定することを特徴とする請求項1又は2に記載の駆動力制御装置。

【請求項4】 バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標変速比設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の駆動力制御装置。

【請求項5】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バ

ッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、当該目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項6】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジン

パワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項7】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項8】 トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とする駆動力制御装置。

【請求項9】 前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定することを特徴とする請求項6乃至8の何れかに記載の駆動力制御装置。

【請求項10】 前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテ

り及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更することとを特徴とする請求項9に記載の駆動力制御装置。

【請求項11】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とする請求項5又は7又は8に記載の駆動力制御装置。

【請求項12】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーと前記目標駆動パワー設定手段で設定される目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とする請求項5又は7又は8又は10に記載の駆動力制御装置。

【請求項13】 前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いることを特徴とする請求項5又は7又は8又は10又は11に記載の駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の駆動力を制御する装置に関するものであり、特に駆動源としてエンジンとモータジェネレータとを併設し、更に変速機構として無段変速機を備えた、所謂ハイブリッド車両にあって、燃費や駆動力等を最適に制御可能とするものである。

【0002】

【従来の技術】従来の駆動力制御装置としては、例えば特開昭62-110536号公報に記載されるものがある。この従来技術は、アクセルペダルと独立してトルクを制御可能なエンジンと、変速比を無段階に調整できる無段変速機とを備えた車両用の駆動力制御装置であり、例えばアクセルペダルの操作量と車速とに基づいて目標とする車両駆動力を求め、例えばエンジンの燃費を最も向上できる最適燃費曲線に従って、当該目標駆動力に応じたエンジン回転数を設定し、このエンジン回転数と車速とが得られる目標変速比を設定すると共に、現在の変速比と前記目標駆動力とから目標とするエンジントルクを設定し、これらの目標値が達成されるように例えば無段変速機の作動流体圧やエンジンのスロットル開度等をフィードバック制御する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の駆動力制御装置は、駆動源としてエンジンしか備えていないことから、例えばエンジンとモータジェネレータとを併設した、所謂ハイブリッド車両では、エンジン

トルクとモータジェネレータトルクとを平行して制御することができない。また、このようなハイブリッド車両にあって、エンジンと無段変速機との間に、クラッチやトルクコンバータ等を介した場合には、エンジントルクを正確に設定できないという問題もある。なお、モータジェネレータとは、一個で電動機と発電機とを兼任できるものを示し、一般的にはステータのコイルに電流を流すことによってロータを回転（力行）すると共に、逆にロータを回転させることによって発電（回生）を可能とする。

【0004】本発明はこれらの諸問題に鑑みて開発されたものであり、駆動源としてエンジンとモータジェネレータとを併設し、更に変速機構として無段変速機を備えたハイブリッド車両にあって、燃費や駆動力等を最適に制御することができる駆動力制御装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1に記載される駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定する目標合成トルク設定手段と、この目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段と、前記目標合成トルク設定手段で設定された目標合成トルク及び前記目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0006】また、本発明のうち請求項2に係る駆動力制御装置は、前記請求項1の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定することとを特徴とするものである。また、本発明のうち請求項3

に係る駆動力制御装置は、前記請求項1又は2の発明において、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標モータジェネレータトルク設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定することを特徴とするものである。

【0007】また、本発明のうち請求項4に係る駆動力制御装置は、前記請求項1乃至3の発明において、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段を備え、前記目標変速比設定手段は、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定することを特徴とするものである。

【0008】また、本発明のうち請求項5に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、当該目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0009】なお、これ以後、トルクと回転数との積値をパワーと定義する。即ち、パワーは、純然たる出力と

いうことになる。また、本発明のうち請求項6に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明のうち請求項7に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態

検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明のうち請求項8に係る駆動力制御装置は、トルクを制御可能なエンジンと、トルクを制御可能なモータジェネレータと、変速比を制御可能な無段変速機とを備え、設定された夫々の制御量を制御することで駆動力を制御する駆動力制御装置であって、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前記無段変速機への入力回転数を検出する入力回転数検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル操作量検出手段で検出されたアクセル操作量及び車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動力を設定する目標駆動力設定手段と、この目標駆動力設定手段で設定された目標駆動力及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、前記バッテリー充電状態検出手段で検出されたバッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定する要求モータジェネレータパワー設定手段と、この要求モータジェネレータパワー設定手段で設定された要求モータジェネレータパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定する要求エンジンパワー設定手段と、この要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目

標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び前記車速検出手段で検出された車速に基づいて目標変速比を設定する目標変速比設定手段と、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定する目標エンジントルク設定手段と、この目標エンジントルク設定手段で設定された目標エンジントルク及び前記目標変速比設定手段で求められた目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定する目標エンジンパワー設定手段と、この目標エンジンパワー設定手段で設定された目標エンジンパワー及び前記目標駆動パワー設定手段で設定された目標駆動パワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定する目標モータジェネレータパワー設定手段と、この目標モータジェネレータパワー設定手段で設定された目標モータジェネレータパワー及び前記入力回転数検出手段で検出された無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する目標モータジェネレータトルク設定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明のうち請求項9に係る駆動力制御装置は、前記請求項6又は7又は8の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワー設定手段で設定された要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定することを特徴とするものである。また、本発明のうち請求項10に係る駆動力制御装置は、前記請求項9の発明において、前記目標エンジントルク設定手段は、前記要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更することを特徴とするものである。

【0013】また、本発明のうち請求項11に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とするものである。

【0014】また、本発明のうち請求項12に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8又は10の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーと前記目標駆動パワー設定手段で設定される目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかけることを特徴とするものである。

【0015】また、本発明のうち請求項13に係る駆動力制御装置は、前記請求項5又は7又は8又は10又は11の発明において、前記要求エンジンパワー設定手段



は、前記要求エンジンパワーを設定するにあたり、前記要求モータジェネレータパワー設定手段で設定される要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いることを特徴とするものである。

【0016】また、全ての発明において、モータジェネレータとは、前述のように、一個で電動機と発電機とを兼任できるものを示す。

【0017】

【発明の効果】而して、本発明のうち請求項1に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力に基づいて目標エンジン回転数を求め、当該目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、前記目標駆動力及び現在の変速比に基づいてエンジン及びモータジェネレータによる目標合成トルクを設定し、この目標合成トルク及び前記無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定し、更に前記目標合成トルク及び目標モータジェネレータトルクの差分値に基づいて目標エンジントルクを設定する構成としたために、例えば目標駆動力を得ながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数とバッテリー充電状態並びに無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクとを同時に設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、バッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0018】また、本発明のうち請求項2に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項1の発明において、エンジンから無段変速機までのトルク比に応じて目標エンジントルクを設定する構成としたために、例えばエンジンと無段変速機との間にクラッチやトルクコンバータを介装した場合でも、それらによるトルク比を補正することで目標エンジントルクを適正に設定することができ、ひいては燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0019】また、本発明のうち請求項3に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項1又は2の発明において、バッテリー充電状態に応じて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の目標モータジェネレータトルクを設定するなど、目標モータジェネレータトルクの更なる適正化を行い、ひいては燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0020】また、本発明のうち請求項4に係る駆動力

制御装置によれば、前記請求項1乃至3の発明において、バッテリー充電状態に応じて目標エンジン回転数を設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される目標モータジェネレータトルクを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の目標モータジェネレータトルクを設定するなど、駆動力への目標モータジェネレータトルクの付加分を調整すると、駆動力のうち目標エンジントルクの受持ち分が変化するから、その変化量に応じて例えば燃費が最も向上するように目標エンジン回転数を補正することができ、これに伴って目標変速比を適正化すれば燃費や駆動力等を最適にすることができる。

【0021】また、本発明のうち請求項5に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更に要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとし、その目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、前記要求モータジェネレータパワーを目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、バッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0022】また、本発明のうち請求項6に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づい

て要求駆動パワーを求め、この要求駆動パワーを要求エンジンパワーとして設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと要求エンジンパワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0023】また、本発明のうち請求項7に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための目標駆動パワーを適正に設定すると共に、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回

生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと要求エンジンパワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにバッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0024】また、本発明のうち請求項8に係る駆動力制御装置によれば、アクセル操作量及び車速に基づいて目標駆動力を設定し、この目標駆動力及び車速に基づいて目標駆動パワーを設定すると共に、バッテリー充電状態に基づいて要求モータジェネレータパワーを設定し、この要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーに基づいて要求エンジンパワーを設定し、この要求エンジンパワーに基づいて目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数及び車速に基づいて目標変速比を設定すると共に、同じく要求エンジンパワーに基づいて目標エンジントルクを設定し、更にこの目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づいて目標エンジンパワーを設定して、この目標エンジンパワー及び要求エンジンパワーの差分値に基づいて目標モータジェネレータパワーを設定し、この目標モータジェネレータパワー及び無段変速機への入力回転数に基づいて目標モータジェネレータトルクを設定する構成としたために、例えば最適な駆動力を得るための目標駆動パワーを適正に設定すると共に、例えばバッテリー充電状態が十分な充電状態である場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを大きくし、バッテリー充電状態が十分な充電状態でない場合には駆動力に付加される要求モータジェネレータパワーを小さくし或いはバッテリーを充電するように回生側の要求モータジェネレータパワーを設定するなどして要求モータジェネレータパワーを適正化すれば、その要求モータジェネレータパワー及び目標駆動パワーを反映して要求エンジンパワーを適正に設定することができ、従ってこの要求エンジンパワーを達成しながら燃費を最も向上する目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを同時に設定するようにすると共に、例えば当該要求エンジンパワーを達成すると燃費が低下するときには

目標エンジントルクを小さく設定するなどして適正化し、この目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから設定される目標エンジンパワーと前記目標駆動パワーとの差分値を目標モータジェネレータパワーとして無段変速機への入力回転数に応じた目標モータジェネレータトルクを設定するようにすれば、燃費や駆動力等を最適にする目標エンジントルク並びに目標変速比が必然的に設定されると共に、燃費を低下させないようにバッテリー充電状態に応じたモータジェネレータトルクを適切に駆動力に付加して、エンジンとモータジェネレータとの平行制御が可能となる。

【0025】また、本発明のうち請求項9に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項6又は7又は8の発明において、要求エンジンパワーが所定値以下であるときに、目標エンジントルクを零に設定する構成としたために、例えばこの要求エンジンパワーの所定値を燃費の低下限界値とすれば、要求エンジンパワーがこの所定値以下で、それに応じた目標エンジントルクや目標エンジン回転数が燃費を低下させるものであるときには、目標エンジントルクを零にすることで目標エンジンパワーを零とし、その分だけ要求エンジンパワーを担う目標モータジェネレータパワーを大きくすることができ、結果的に燃費の低下を抑制防止しながら適切な駆動力を得ることができる。

【0026】また、本発明のうち請求項10に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項9の発明において、要求エンジンパワーの所定値を、少なくともバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じて変更する構成としたために、例えばこの要求エンジンパワーの所定値を燃費の低下限界値とし、要求エンジンパワーがこの所定値以下では目標エンジントルクを零にすることで目標エンジンパワーを零とするにしても、例えばバッテリー温度に応じて変化するバッテリー及びモータジェネレータ間の効率によっては、要求エンジンパワーを目標モータジェネレータパワーで担うことができなくなるから、そのような場合には前記要求エンジンパワーの所定値を更に小さくすることで、その分だけ要求エンジンパワーを担う目標モータジェネレータパワーを小さくすることができ、若干の燃費の低下があっても適切な駆動力を得ることができる。

【0027】また、本発明のうち請求項11に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間で発生可能なパワーの規制をかける構成としたために、実際に発生し得ない要求モータジェネレータパワーの設定があっても、要求エンジンパワーは、この要求モータジェネレータパワーに規制をかけたものしか反映しないから、当該要求モータジェネレータパワーも要求エンジンパワーも車両特性に応じて適正化するこ

とができる。

【0028】また、本発明のうち請求項12に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8又は10の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーと目標駆動パワーとの和値に、エンジンで発生可能なパワーの規制をかける構成としたために、実際に発生し得ないような要求エンジンパワーの設定を回避することができ、当該要求エンジンパワーを車両特性に応じて適正化することができる。

【0029】また、本発明のうち請求項13に係る駆動力制御装置によれば、前記請求項5又は7又は8又は10又は11の発明において、要求エンジンパワーを設定するにあたり、要求モータジェネレータパワーに、バッテリー及びモータジェネレータ間の効率を乗じて用いる構成としたために、このバッテリー及びモータジェネレータ間の効率に応じた実際の要求モータジェネレータパワーが要求エンジンパワーに反映されるから、当該要求モータジェネレータパワーも要求エンジンパワーも車両特性に応じて適正化することができる。

【0030】

【発明の実施形態】以下、本発明の駆動力制御装置を所謂パラレルハイブリッド型前二輪駆動車両に展開した一実施形態について添付図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態を示すパワートレーン及びその制御装置の概略構成図である。この実施形態では、エンジン1の出力軸を、後述する電磁パワダクラッチを介して、無段変速機3の入力軸に接続し、この入力軸にモータジェネレータ2を取付けてパラレルハイブリッドを構成し、無段変速機3の最終出力軸で前二輪4FL、4FRを駆動する。また、この実施形態では、後段に詳述するように、エンジン1、モータジェネレータ2、無段変速機3の夫々は、夫々、エンジンコントロールユニット5、モータジェネレータコントロールユニット6、無段変速機コントロールユニット7によって独自に電子制御可能であるが、同時にこれらを統括する統括コントロールユニット8があって、この統括コントロールユニット8から、各コントロールユニット5、6、7に対して、夫々、目標エンジントルク、目標モータジェネレータトルク、目標変速比が指令値として与えられ、それらを達成するように各コントロールユニット5、6、7が後述する各制御量を制御する。

【0031】図2には、エンジンコントロールユニット5を含むエンジン1の詳細を示す。このエンジン1は、吸気管内燃料噴射型水冷ツインカムガソリンエンジンであり、アクセルペダルと共に連動するスロットルバルブの開度（以下、単にスロットル開度とも記す）を、当該アクセルペダルの操作量とは個別に調整するためのスロットルアクチュエータ111を備える。そして、エンジンコントロールユニット5は、制御入力として、エアフ

ローメータ101で検出される吸入空気量 $ASP$ 、スロットルセンサ102で検出されるスロットル開度 $TV$ 、 $O_2$ センサ103で検出される排気中の酸素量 $VOL$ 、液温センサ104で検出される冷却液温度 $TEMP_{LLC}$ 、ディストリビュータ105の回転状態 $DBR$ 、車速センサ106で検出される車速 $V_{SP}$ や、図示されないクランク角センサからのエンジン回転数 $N_E$ 及びエンジン回転の位相信号等を用いる。また、制御出力として、前記スロットルアクチュエータ111への吸入空気量制御信号 $S_{ASP}$ 、各インジェクタ112への空燃比制御信号 $S_{A/F}$ 、ディストリビュータ105への点火時期制御信号 $S_{DBR}$ 、燃料ポンプ113への燃料ポンプ制御信号 $S_{FP}$ を出力し、前記点火時期制御信号 $S_{DBR}$ を入力したディストリビュータ105から各スパークプラグ114に点火信号が出力される。そして、エンジンコントロールユニット5は、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、このエンジンコントロールユニット5では、例えば前記エアフローメータ101で検出される吸入空気量 $ASP$ と図示されないクランク角センサで検出されるエンジン回転数及びエンジン回転の位相とに基づいて、当該吸入空気量 $ASP$ に見合った燃料量とエンジン負荷及びエンジン回転数に見合った点火時期とを算出し、その燃料量を達成するように各インジェクタ112への空燃比制御信号 $S_{A/F}$ を出力すると共に、当該点火時期に応じてディストリビュータ105への点火時期制御信号 $S_{DBR}$ を出力する。また、前記統括コントロールユニット8から目標エンジントルクの指令がある場合には、当該目標エンジントルクを達成するように前記スロットルアクチュエータ111への吸入空気量制御信号 $S_{ASP}$ を出力する。なお、ガソリンエンジンの代わりにディーゼルエンジンを用いる場合には、トルクが燃料噴射量に比例することから、燃料噴射量を制御することでトルクを制御することができる。

【0032】次に、図3にはモータジェネレータコントロールユニット6及び無段変速機コントロールユニット7を含むモータジェネレータ2及び無段変速機3の詳細を示す。まず、無段変速機3の概略構成から説明する。この無段変速機3は、駆動プーリ301と従動プーリ302とにベルト303を巻回してなる、所謂ベルト型無段変速機であり、各プーリ301、302の可動円錐体301a、302aを軸線方向に移動することでベルト303との接触半径を変更して変速比（減速比）を変更制御する。また、各プーリ301、302の可動円錐対301a、302aの後方には、ベルト303が滑らないように挟持するための作動流体圧を供給する。なお、このような作動流体圧の元圧となるのが、所謂ライン圧であり、夫々作動流体圧制御（電磁ソレノイド）バルブ304、ライン圧制御（電磁ソレノイド）バルブ305によって創成される。従って、前記駆動プーリ302に

は、無段変速機3の入力軸3aが延設されており、この入力軸3aとエンジン1の出力軸1aとが電磁パウダクラッチ10によって断続される。この電磁パウダクラッチ10は、所謂走行クラッチとしての役割以外に、例えばエンジン1のトルクを所要としない場合には、エンジン1を停止し且つ電磁パウダクラッチ10を切断して当該エンジン1と駆動系との繋がりを遮断するのにも用いられる。なお、電磁パウダクラッチ10は、既存のものと同様に、スリップリング10aへの供給電流の向きと大きさを係合力を調整することができる。

【0033】そして、無段変速機コントロールユニット7は、制御入力として、セレクトレバー311による選択レンジ $INHB$ 、アクセルペダル312の操作量、即ちアクセル開度 $APO$ 、ブレーキペダル313の踏み込み量 $BST$ 、入力回転数センサ314で検出される入力軸回転数 $N_I$ 、出力回転数センサ315で検出される出力回転数 $N_O$ 等を用いる。また、制御出力として、前記作動流体圧制御バルブ304への作動流体圧制御信号 $S_{PP}$ 、 $S_{PS}$ 、前記ライン圧制御バルブ305へのライン圧制御信号 $S_{PL}$ 、前記電磁パウダクラッチ10のスリップリング10aへのクラッチ係合力制御信号 $S_{CA}$ 、 $S_{CR}$ が出力される。そして、無段変速機コントロールユニット7は、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、この無段変速機コントロールユニット7では、例えば前記統括コントロールユニット8から目標変速比の指令がある場合には、前記入力回転数センサ314で検出される入力軸回転数 $N_I$ と出力回転数センサ315で検出される出力回転数 $N_O$ との比から得られる変速比が、当該目標変速比に一致するように前記駆動プーリ301、従動プーリ302の各可動円錐体301a、302aへの作動流体圧を制御すべく、前記作動流体圧制御バルブ304への作動流体圧制御信号 $S_{PP}$ 、 $S_{PS}$ を出力する。なお、電磁パウダクラッチの代わりに既存のトルクコンバータを用いることも考えられるが、そのときの詳細については後段に説明する。また、一般的には、前記出力回転数センサ315で検出される信号を車速として用いるが、実際に出力回転数 $N_O$ を車速 $V_{SP}$ として用いるためには最終減速比 $n$ を乗ずる必要などがあるため、ここでは出力回転数 $N_O$ と車速 $V_{SP}$ とは個別のものとして取扱う。但し、両者は $N_O = V_{SP} / n$ により容易に変換可能、或いは代用可能であるものとする。

【0034】一方、前記無段変速機3の入力軸3aにはモータジェネレータ2が直結されている。このモータジェネレータ2は、一個で電動機と発電機とを兼任するものであり、インバータ201を介してバッテリー11に接続されている。そして、前記モータジェネレータコントロールユニット6は、制御入力として、バッテリー11の充電状態 $SOC$ 、バッテリー温度センサ202で検出されるバッテリー温度 $TEMP_{BT}$ 、前記入力回転数センサ31

4で検出される入力回転数 $N_I$ 等を用い、制御出力として、前記インバータ201へのモータジェネレータ制御信号 $S_{MG}$ を出力し、当該インバータ201はこの制御信号 $S_{MG}$ に応じてモータジェネレータ2への供給電流 $i_{MG}$ の向きと大きさを制御する。そして、このモータジェネレータコントロールユニット6も、図示されないマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装して構成される。つまり、この無段変速機コントロールユニット7では、例えば前記統括コントロールユニット8から目標モータジェネレータトルクの指令がある場合には、当該モータジェネレータトルクがモータジェネレータ2で発生するようにモータジェネレータ2への供給電流 $i_{MG}$ を制御すべく、前記インバータ201へのモータジェネレータ制御信号 $S_{MG}$ を出力する。なお、モータジェネレータ2が力行するときの電流はバッテリー11から供給され、モータジェネレータ2が再生するときの電流はバッテリー11に充電される。

【0035】また、前記統括コントロールユニット8内にも独自のマイクロコンピュータ等の演算処理装置を介装している。従って、この統括コントロールユニット8内では所定のロジックに従ってシリアルなデジタル処理が行われるのであるが、ここではその演算処理によって得られる数値や情報の様子を、第1実施形態として図4のブロック図に示す。この統括コントロールユニット8内の演算処理装置の構成は、前記アクセル開度 $AP$ 、車速 $V_{SP}$ 、及び入力回転数 $N_I$ と出力回転数 $N_O$ との比からなる変速比 $R_{I/O}$ から、目標変速比 $R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $T_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を算出するものである。

【0036】この統括コントロールユニット8では、まずアクセル開度 $AP$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力設定装置12で、例えば図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 $T_0$ を設定する。次に、この目標駆動力 $T_0$ 及び前記アクセル開度 $AP$ に基づいて目標エンジン回転数設定装置13で、例えば図6の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $N_E$ を設定する。次に、乗算器801で、この目標エンジン回転数 $N_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $N_I$ を算出設定する。この速度比 $R_{I/E}$ とは、前記エンジン回転数 $N_E$ と入力回転数 $N_I$ との比である。次に、除算器802で、前記出力回転数 $N_O$ を前記目標入力回転数 $N_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $R_{I/O}$ を算出設定する。一方、前記目標駆動力 $T_0$ を、除算器803で、前記速度比 $R_{I/O}$ で除すことにより、エンジン1とモータジェネレータ2との合同による目標合成トルク $T_I$ を算出設定する。次に、この目標合成トルク $T_I$ 及び入力回転数 $N_I$ に基づいて、目標モータジェネレータトルク設定装置14で、例えば図7の制御マップ検索等により、目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を設定する。また、減算器804で、前記目標合

成トルク $T_I$ から前記目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を減じて目標入力トルク $T_{I-MG}$ を算出設定する。一方で、前記速度比 $R_{I/E}$ に基づいて、トルク比設定装置15で、例えば図8の制御マップ検索等により、トルク比 $R_{TRQ}$ を算出設定しておき、除算器805で、前記目標入力トルク $T_{I-MG}$ を当該トルク比 $R_{TRQ}$ で除して目標エンジントルク $T_E$ を設定する。

【0037】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置によって、目標変速比 $R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $T_E$ 、目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ が設定される作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置12では、アクセルペダルの操作量であるアクセル開度 $AP$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力 $T_0$ が設定される。つまり、例えば図5の制御マップに示すように、アクセル開度 $AP$ をパラメータとし、車速 $V_{SP}$ に応じて目標駆動力 $T_0$ が設定されるのである。即ち、アクセル開度 $AP$ が一定、つまり運転者の要求する加速度が一定であるとき、車速 $V_{SP}$ が低いほど車輪の回転速度が小さいので、大きな駆動力（ここでは駆動トルクと同義）が必要であり、逆に高速では小さくてよい。但し、風圧を考慮したときには、高速で大きな駆動力が必要とされることもある。一方、アクセル開度 $AP$ が大きいということは、運転者がより大きな加速度を要求しているということであるから、全体に駆動力を大きく設定する必要がある。そこで、この駆動力の状態を纏めると図5のような制御マップとなるから、例えばこれを参照して目標駆動力 $T_0$ を設定すれば、運転者の所望する加速度を各車速 $V_{SP}$ 毎に得ることができる。

【0038】次に、前記目標エンジン回転数設定装置13では、前記目標駆動力 $T_0$ 及びアクセル開度 $AP$ に基づいて目標エンジン回転数 $N_E$ が設定される。つまり、例えば図6aの制御マップに示すように、横軸に目標エンジン回転数 $N_E$ をとり、縦軸に目標駆動力 $T_0$ をとり、これにエンジンの燃費を最適化する燃費最適線を加え、この燃費最適線上で目標駆動力 $T_0$ に応じた目標エンジン回転数 $N_E$ を設定すればよい。前述のように、パワーは駆動力、即ち駆動トルクと回転数との積値であるから、このような直交座標上には、等パワー線が反比例曲線として表れる。一方、この等パワー線の上には、各エンジン回転数 $N_E$ 毎に等燃費曲線が表れる。そして、各等パワー線のうち、最も小さな等燃費曲線を結んで得られるのが最適燃費曲線である。従って、この最適燃費曲線上で目標駆動力 $T_0$ に対応するエンジン回転数を目標エンジン回転数 $N_E$ として設定すれば、当該目標エンジン回転数 $N_E$ が達成されることで、必要な加速度を得ながら燃費を最適にすることができる。

【0039】従って、この目標エンジン回転数 $N_E$ に、前記電磁パウダクラッチ10の滑り等を考慮した

速度比 $R_{I/E}$ を乗算器801で乗ずれば目標とする入力回転数 $N_I$ が得られ、この入力回転数 $N_I$ で出力回転数 $N_O$ を除算器802で除せば目標変速比 $R_{I/O}$ が得られるのである。つまり、この目標変速比 $R_{I/O}$ が達成されれば、必要な目標駆動力 $T_0$ が供給される限り、燃費を最適化することが可能となる。なお、前述のように出力回転数 $N_O$ は車速 $V_{SP}$ を最終減速比 $n$ で除した値であるから、この目標変速比 $R_{I/O}$ は目標エンジン回転数 $N_E$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて導出したものであるとも言える。

【0040】一方、一般的に変速比 $R_{I/O}$ はトルク比の逆数であるから、前記除算器803では、前記目標駆動力 $T_0$ を変速比 $R_{I/O}$ で除してエンジン1とモータジェネレータ2との合同による目標合成トルク $T_I$ が算出設定される。次に、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、前記目標合成トルク $T_I$ 及び入力回転数 $N_I$ に基づいて目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ が設定される。一般的に、エンジン1は低回転領域でトルクが小さく、或る程度以上の高回転領域でないと、良好な燃費の下で十分なトルクが得られない。逆に言えば、小さなトルクを燃費良く出力するのは難しい。一方、モータジェネレータを電動機として力行する場合には、出力、即ちパワーが一定であるから、高回転領域では十分なトルクが得られない。即ち、モータジェネレータは小さなトルクを効率よく出力することができる。勿論、大きなトルクの発揮できるモータジェネレータを搭載すれば、高回転領域まで大きなトルクを得ることは可能であるが、そのようなモータジェネレータは一般に大型で重量も重いというデメリットがある。そこで、図7aの制御マップに示すように、横軸に目標合成トルク $T_I$ をとり、縦軸に目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ をとり、目標合成トルク $T_I$ が小さな領域では目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ がリニアに増加する、即ち当該目標合成トルク $T_I$ を全てモータジェネレータ2で出力することとし、或る程度以上になったら目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を零とする、即ち当該目標合成トルク $T_I$ を全てエンジン1で出力するようにする。但し、エンジン1のトルク特性には回転数が介在しているので、入力回転数 $N_I$ が小さいときには目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ の付加領域を広げ、入力回転数 $N_I$ が大きいときには目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ の付加領域を狭めるようにマップ化するとよい。そして、この目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ が達成されれば、モータジェネレータ2は、最も効率よく、モータジェネレータトルクを目標合成トルク $T_I$ 、即ち目標駆動力 $T_0$ に付加することができる。なお、本来的にはエンジン回転数 $N_E$ をパラメータにするほうが分かりやすいが、実際には後述するトルク比 $R_{TRQ}$ が介在しているので、パラメータは入力回転数 $N_I$ でよい。

【0041】また、前記減算器804では、前記目標合成トルク $T_I$ から前記目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を減ずることにより、前記無段変速機3の入力軸3aの入力端部における目標入力トルク $T_{I-MG}$ が算出設定される。一方、前記エンジン回転数 $N_E$ と入力回転数 $N_I$ との速度比 $R_{I/E}$ は、例えば電磁パワダクラッチ10の滑り等によるものであり、効率に変化しないとするれば、それはトルク比 $T_{TRQ}$ の逆数である。従って、前記トルク比設定装置15では、例えば図8aに示す制御マップに示すように、前記速度比 $R_{I/E}$ の逆数から、エンジン1の出力軸1aの出力端部から前記無段変速機3の入力軸3aの入力端部までのトルク比 $R_{TRQ}$ を算出設定することができる。

【0042】そして、前記除算器805では、前記目標入力トルク $T_{I-MG}$ をこのトルク比 $R_{TRQ}$ で除すことにより、目標エンジントルク $T_E$ が算出設定される。従って、この目標エンジントルク $T_E$ が達成されれば、前記目標モータジェネレータトルク $T_{MG}$ を得ながら、最適な燃費で目標合成トルク $T_I$ 、即ち目標駆動力 $T_0$ を発生することができることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0043】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項1及び2に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置12が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記目標エンジン回転数設定装置13及び乗算器801及び除算器802が目標変速比設定手段を構成し、前記除算器803が目標合成トルク設定手段を構成し、目標モータジェネレータトルク設定装置14が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成し、前記減算器804及びトルク比設定装置15及び除算器805が目標エンジントルク設定手段を構成している。

【0044】なお、前述のように電磁パワダクラッチ10に代えてトルクコンバータを用いることも可能である。このようにトルクコンバータを用いた場合には、前記速度比 $R_{I/E}$ に応じたトルク比 $R_{TRQ}$ は、当該速度比 $R_{I/E}$ が小さいほど大きくなる、しかしながらその限界値は“2”であることから、前記トルク比設定装置15では、前記図8aの制御マップに代えて図8bの制御マップを用いればよい。

【0045】次に、本発明の駆動力制御装置の第2実施形態について図9を用いて説明する。本実施形態のパワートレイン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のもののから図9のものに変更されている。この演算処理装置では、前記目標エンジン回転数設定装置13及び目標モータジェネレータトルク設定装置14で実行される演算処理が異なる。前記目標エンジン回転数設定装置13では、例えば図6の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数

も  $N_E$  を設定する。また、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、例えば図7の制御マップ検索等により、目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  を設定する。

【0046】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記目標エンジン回転数設定装置13では、前記第1実施形態と同様に、前記目標駆動力  $T_0$  及びアクセル開度APOに基づいて目標エンジン回転数  $N_E$  が設定されるが、更にバッテリー充電状態SOCをパラメータとして用いる。つまり、例えば前記第1実施形態における図6aの制御マップはバッテリー充電状態SOCが“0”であるときのものであるとすると、図6bに示すものはバッテリー充電状態SOCが或る程度大きな正值であるときの制御マップになる。即ち、例えばモータジェネレータ2を力行できないほどにバッテリー11の要領が減少しているバッテリー充電状態SOCを“0”とし、前述したモータジェネレータ2を力行して目標合成トルク  $T_I$  に付加できるモータジェネレータトルク分の増加に合わせてバッテリー充電状態SOCを正方向に増加表示するものとする、前記目標駆動力  $T_0$  のうち、エンジン1が受け持つトルク成分がバッテリー充電状態SOCの増加に伴って小さくなる。すると、図6bに示すように、制御マップとしては目標駆動力  $T_0$  の零切片が上方にずれたようになり、実質的な等パワー線が歪む。一方、エンジン単体としての最適燃費曲線そのものは変わらないから、両者の交点が変わってゆくのである。従って、例えばアクセル開度APOをパラメータとして用いたときに選択される等パワー線と最適燃費曲線との交点に近い目標駆動力  $T_0$  と目標エンジン回転数  $N_E$  とが再設定可能となる。従って、この制御マップ上で目標駆動力  $T_0$  に対応するエンジン回転数を目標エンジン回転数  $N_E$  として設定すれば、当該目標エンジン回転数  $N_E$  が達成されることで、バッテリー充電状態SOCに応じたモータジェネレータトルク  $T_{NG}$  を見込みながら、必要な加速度を得ながら燃費を最適にすることができる。

【0047】次に、前記目標モータジェネレータトルク設定装置14では、前記第1実施形態と同様に、前記目標合成トルク  $T_I$  及び入力回転数  $N_I$  に基づいて目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  が設定されるが、更にバッテリー充電状態SOCをパラメータとして用いる。つまり、前記第1実施形態における図7aの制御マップは基本的に同じであるが、入力回転数  $N_I$  を一定としたときに、バッテリー充電状態SOCに応じて図7bに示すような制御マップを追加して目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  を設定する。即ち、前述の定義から、バッテリー充電状態SOCが大きいたときには、モータジェネレータ2を積極的に力行させて燃費を向上させることができるから、エンジン1の受け持つ分を小さくすべく目標合成

トルク  $T_I$  に対する目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  の付加領域、つまり当該目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  が目標合成トルク  $T_I$  と共にリニアに増加する領域を広げる。同様に、バッテリー充電状態SOCが中程度であるときには、目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  の付加領域を少し狭める。一方、バッテリー充電状態SOCが小さいときには、若干の燃費の低下を伴ってもモータジェネレータ2を回生動作させ、バッテリー11を充電すべきであるから、目標合成トルク  $T_I$  に係わらず、目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  を負の一定値に保持する。従って、この目標モータジェネレータトルク  $T_{NG}$  が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにモータジェネレータ2は、最も効率よく、モータジェネレータトルクを目標合成トルク  $T_I$ 、即ち目標駆動力  $T_0$  に付加することができ、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計ることができる。

【0048】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項1乃至4に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置12が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記目標エンジン回転数設定装置13及び乗算器801及び除算器802が目標変速比設定手段を構成し、前記除算器803が目標合成トルク設定手段を構成し、目標モータジェネレータトルク設定装置14が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成し、前記減算器804及びトルク比設定装置15及び除算器805が目標エンジントルク設定手段を構成している。

【0049】次に、本発明の駆動力制御装置の第3実施形態について図10乃至図12を用いて説明する。本実施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図10のものに変更されている。この演算処理装置では、まずアクセル開度APO及び車速  $V_{SP}$  に基づいて目標駆動力設定装置21で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力  $T_0$  を設定する。次に、乗算器811で、この目標駆動力  $T_0$  に車速  $V_{SP}$  を乗じて目標駆動パワー  $P_0$  を算出設定する。一方、前記バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置22で、例えば図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー  $P_{NG}$  を設定する。そして、効率乗算器23で、この要求モータジェネレータパワー  $P_{NG}$  に、バッテリーモータジェネレータ間の充電効率（出力効率の逆数）  $1/\eta$  を乗じ、それを減算器812で前記目標駆動パワー  $P_0$  から減じて要求エンジンパワー  $rP_E$  を算出設定する。次に、この要求エンジンパワー  $rP_E$  に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置2

4で、例えば図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $tN_E$ と目標エンジントルク $tT_E$ とを設定する。次に、乗算器813で、この目標エンジン回転数 $tN_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $tN_I$ を算出設定する。次に、除算器814で、前記出力回転数 $N_0$ を前記目標入力回転数 $tN_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/O}$ を算出設定する。一方、前記要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ を目標ジェネレータパワー $tP_{MG}$ と見なし、除算器815で、前記入力回転数 $N_I$ で除すことにより、目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ を設定する。なお、本実施形態では、前記要求エンジンパワー $rP_E$ は目標エンジンパワー $tP_E$ と等しい。

【0050】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置によって、目標変速比 $tR_{I/O}$ 、目標エンジントルク $tT_E$ 、目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が設定される作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置21では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセルペダルの操作量であるアクセル開度 $APO$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力 $tT_0$ が設定される。

【0051】そして、次の乗算器811では、この目標駆動力 $tT_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $tP_0$ が算出設定される。前述のようにトルクに回転数を乗じるとパワーになるので、逆に言えば回転数というパラメータを考慮しなくても次元を一致させることができる。従って、本実施形態以後では、力の授受をパワーで統一して考える。

【0052】一方、前記要求モータジェネレータパワー設定装置22では、例えば図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が設定される。つまり、例えば前記第1実施形態と同様に、例えばモータジェネレータ2を力行できないほどにバッテリー11の容量が減少しているバッテリー充電状態SOCを“0”とし、前述したモータジェネレータ2を力行して目標合成トルク $tT_I$ に付加できるモータジェネレータトルク分の増加に合わせてバッテリー充電状態SOCを正方向に増加表示するものとし、図11に示すように横軸にこのバッテリー充電状態SOCをとり、縦軸に要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ をとると、バッテリー充電状態SOCが大きいたときには、モータジェネレータ2を積極的に力行させて燃費を向上させることができるから、エンジン1の受け持つ分を小さくすべく、バッテリー充電状態SOCの増加と共に要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ を正方向に増加させる。一方、バッテリー充電状態SOCが小さいときには、若干の燃費の低下を伴ってもモータジェネレータ2を回生作動させ、バッテリー11を充電すべきであるから、バッテリー充電状態SOCの減少に伴って要求モータ

ジェネレータパワー $rP_{MG}$ を負方向に減少させる。つまり、本実施形態ではバッテリー充電状態に応じて、単にモータジェネレータを力行・回生作動させるだけで、後述のようにエンジンは出力し続ける。また、この目的から、バッテリー充電状態が前記以外の中庸状態では要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ は“0”である。

【0053】次に、この要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ に効率乗算器23で充電効率 $1/\eta$ を乗じる。この $\eta$ は、前記インバータ201を介したバッテリー11からモータジェネレータ2への出力効率であるから、モータジェネレータ2を回生作動させて発電機として用いるときには、充電効率が $1/\eta$ になる。つまり、効率乗算器23の出力は、真にエンジンに付加する或いは要求する要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ になる。なお、本実施形態以後、単に効率を乗じた数値は、前後で同じ符号並びに名称を用いる。

【0054】そして、前記減算器812で、前記目標駆動パワー $tP_0$ から前記要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ を減じて真に要求する要求エンジンパワー $rP_E$ を算出設定する。次に、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に基づいて例えば図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 $tN_E$ 及び目標エンジントルク $tT_E$ を設定する。この図12の制御マップは、原則的に前記図6aの制御マップと同様であるから、説明を簡潔に止めるが、本実施形態では前述した等パワー線のうち、前記設定された要求エンジンパワー $rP_E$ を選出し、その要求エンジンパワー線 $rP_E$ と前記燃費最適線との交点に相当するエンジン回転数とエンジントルクとを、夫々、目標エンジン回転数 $tN_E$ 及び目標エンジントルク $tT_E$ に設定する。なお、目標エンジントルク $tT_E$ には、前記第1実施形態のようにトルク比補正を行ってもよい。

【0055】次に、前記第1実施形態と同様に、この目標エンジン回転数 $tN_E$ に、前記電磁パワダクラッチ10の滑り等を考慮した速度比 $R_{I/E}$ を乗算器813で乗ずれば目標とする入力回転数 $N_I$ が得られ、この入力回転数 $N_I$ で出力回転数 $N_0$ を除算器814で除せば目標変速比 $tR_{I/O}$ が得られるのである。一方、前記除算器815で、前記要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ を目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ と見なし、それを入力回転数 $N_I$ で除して目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $tR_{I/O}$ 、目標エンジントルク $tT_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $tT_{MG}$ を付加することにより、必要な目標駆動力 $tT_0$ を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果



的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 $tT_0$ を得ることができることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0056】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項5及び13に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置21が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器811が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレータパワー設定装置22が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記効率乗算器23及び減算器812が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24及び乗算器813及び除算器814が目標変速比設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記除算器815が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0057】次に、本発明の駆動力制御装置の第4実施形態について図13及び図14を用いて説明する。本実施形態のパワートレイン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図13のものに変更されている。この演算処理装置では、まずアクセル開度APO及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力設定装置25で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 $tT_0$ を設定する。次に、乗算器816で、この目標駆動力 $tT_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $tP_0$ のみからなる要求エンジンパワー $rP_E$ を算出設定する。一方、前記バッテリー温度 $TMP_{BT}$ に基づいてバッテリー充電効率設定装置26で、例えば図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $tN_E$ と目標エンジントルク $tT_E$ とを設定する。次に、乗算器817で、この目標エンジン回転数 $tN_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $tN_I$ を算出設定する。次に、除算器818で、前記出力回転数 $N_0$ を前記目標入力回転数 $tN_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。一方、乗算器819で前記目標エンジントルク $tT_E$ に目標エンジン回転数 $tN_E$ を乗じて目標エンジンパワー $tP_E$ を算出設定し、次に減算器820で前記要求エンジンパワー $rP_E$ からこの目標エンジンパワー $tP_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を算出設定し、次に除算器821でこの目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を前記

入力回転数 $N_I$ で除することにより、目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ を設定する。なお、本実施形態では、前記要求エンジンパワー $rP_E$ は目標駆動パワー $tP_0$ と等しい。

【0058】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度APO及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力 $tT_0$ が設定される。また、次の乗算器811では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 $tT_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $tP_0$ のみからなる要求エンジンパワー $rP_E$ が算出設定される。

【0059】一方、前記バッテリー充電効率設定装置26では、例えば図14の制御マップに従って、バッテリー温度 $TMP_{BT}$ に基づいて前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。つまり、例えば一般にバッテリー温度 $TMP_{BT}$ が低いとバッテリー充電効率 $1/\eta$ は小さくなり、バッテリー温度 $TMP_{BT}$ が高いとバッテリー充電効率 $1/\eta$ は大きくなるから、これを図14のように制御マップ化して、当該バッテリー温度 $TMP_{BT}$ に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。

【0060】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第3実施形態と同様に、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 $tN_E$ 及び目標エンジントルク $tT_E$ を設定するのであるが、本実施形態では前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして用いる。ここでの制御マップは、前記第3実施形態の要求エンジンパワー線 $rP_E$ に要求エンジンパワー最小線 $rP_{EMIN}$ が加えられている。そして、この要求エンジンパワー最小線 $rP_{EMIN}$ は、例えばこれより小さなパワーをエンジンで出力するとすると、例えば燃費が大幅に低下してしまうという基準ラインであるから、若し要求エンジンパワー $rP_E$ がこの要求エンジンパワー最小線 $rP_{EMIN}$ より小さい場合には、この目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24が目標エンジントルク $tT_E$ を“0”にしてしまう。このように目標駆動パワー $tP_0$ のみからなる要求エンジンパワー $rP_E$ が小さいときには、一般的に回転数が低く、エンジン1が最も出力しにくい状況であるから、そのような場合にはモータジェネレータ2を積極的に力行して駆動力に変えようとするためである。更に本実施形態では、前記バッテリー充電効率設定装置26で設定されたバッテリー充電効率 $1/\eta$ が小さければ小さいほど、前記要求エンジンパワー最小線 $rP_{EMIN}$ を下げてエンジン1による駆動力の受け持ち分を増し、バッテリー充電効率 $1/\eta$ が大きければ大きいほど、前記要求エンジンパワー最小線 $rP_{EMIN}$ を上げてモータジェネレータ2による

駆動力の付加分を増すように調整する。なお、目標エンジントルク $t T_E$ には、前記第1実施形態のようにトルク比補正を行ってもよい。

【0061】次に、前記第3実施形態と同様に、前記乗算器817で目標エンジン回転数 $t N_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 $N_I$ を求め、次の除算器818でこの入力回転数 $N_I$ で出力回転数 $N_O$ を除して目標変速比 $R_{I/O}$ を算出設定する。また、前述のように目標エンジントルク $t T_E$ が補正される可能性があるので、乗算器819で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク $t T_E$ に目標エンジン回転数 $t N_E$ を乗じて目標エンジンパワー $t P_E$ とする。そして、前記減算器820で前記要求エンジンパワー $r P_E$ からこの目標エンジンパワー $t P_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $t P_{MG}$ を算出設定し、前記除算器815で、それを入力回転数 $N_I$ で除して目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $t T_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ が達成されれば、エンジン1の燃費が大幅に低下するようときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $t T_{MG}$ で目標駆動トルク $t T_0$ が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0062】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項6及び9及び10に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置25が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器816が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置27及び乗算器817及び除算器818が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置26及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置27が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器819が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器820が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器821が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0063】なお、前記要求エンジンパワー最小線 $r P_{EMIN}$ の設定については、例えば前記エンジンの冷却液の冷却液温度 $TMP_{LLC}$ を考慮してもよい。即ち、冷却液温度 $TMP_{LLC}$ が低いと、一般に燃費が低下するので、そのような場合には燃費が低下し過ぎないように、要求エンジンパワー最小線 $r P_{EMIN}$ を上げてモータジェネレータ2による付加分を増加するようにしてもよい。また、両者を同時に考えるときには、燃費の低下分とバッテリーの充電効率とを勘案して、燃費が低下する影響の小さい方を選択するとよい。

【0064】次に、本発明の駆動力制御装置の第5実施形態について図15乃至図17を用いて説明する。本実

施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図15のものに変更されている。この演算処理装置では、まず前記バッテリー温度 $TMP_{BT}$ に基づいてバッテリー充電効率設定装置28で、例えば前記図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。一方、アクセル開度 $AP_O$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力設定装置29で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 $t T_0$ を設定する。次に、乗算器822で、この目標駆動力 $t T_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $t P_0$ を算出設定する。また、これらと平行して前記バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置30で、例えば前記図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー $t P_{MG}$ を設定する。次に要求モータジェネレータパワー規制装置31で、例えば図16の制御マップ検索等により、この要求モータジェネレータパワー $r P_{MG}$ に、バッテリー充電状態SOCに応じた規制をかけて規制済要求ジェネレータパワー $r P_{MG-LMT}$ を設定する。そして、効率乗算器32で、この規制済要求モータジェネレータパワー $t P_{MG-LMT}$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたバッテリーモータジェネレータ間の充電効率 $1/\eta$ を乗じ、それを減算器823で前記目標駆動パワー $t P_0$ から減じて要求エンジンパワー $r P_E$ を算出設定する。次に要求エンジンパワー規制装置33で、前記要求エンジンパワー $r P_E$ に規制をかけて規制済要求エンジンパワー $r P_{E-LMT}$ を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記規制済要求エンジンパワー $r P_{E-LMT}$ に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $t N_E$ と目標エンジントルク $t T_E$ とを設定する。次に、乗算器824で、この目標エンジン回転数 $t N_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $t N_I$ を算出設定する。次に、除算器825で、前記出力回転数 $N_O$ を前記目標入力回転数 $t N_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $t R_{I/O}$ を算出設定する。一方、乗算器826で前記目標エンジントルク $t T_E$ に目標エンジン回転数 $t N_E$ を乗じて目標エンジンパワー $t P_E$ を算出設定し、次に減算器827で前記要求エンジンパワー $r P_E$ からこの目標エンジンパワー $t P_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $t P_{MG}$ を算出設定し、次に除算器828でこの目標モータジェネレータパワー $t P_{MG}$ を前記入力回転数 $N_I$ で除すことにより、目標モータジェネレータトルク $t T_{MG}$ を設定する。

【0065】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の

作用について説明する。まず、前記バッテリー充電効率設定装置28では、前記第4実施形態のバッテリー充電効率設定装置26と同様に、例えば前記図14の制御マップに従ってバッテリー温度 $TM_{BIT}$ に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。

【0066】一方、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度 $AP0$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力 $T_0$ が設定される。また、次の乗算器822では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 $T_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $P_0$ が算出設定される。

【0067】また、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30では、前記第3実施形態の要求モータジェネレータパワー設定装置22と同様に、例えば前記図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が設定される。次に、前記要求モータジェネレータパワー規制装置31では、例えば図16の制御マップに従って、前記バッテリー充電状態SOCをパラメータとして要求ジェネレータパワー $rP_{MG}$ に規制をかけて規制済要求ジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を設定する。つまり、要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を“0”とする。また、それより要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が大きいたまには、規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が大きい領域では、モータジェネレータ2の機械的な最大値 $P_{MG-MAX}$ で規制する。但し、このモータジェネレータ2の機械的な最大値 $P_{MG-MAX}$ は、前記バッテリー充電状態SOCに影響されるので、例えばバッテリー充電状態SOCが小さいときには最大値 $P_{MG-MAX}$ を下げる。なお、実際のパラメータとしては、バッテリー充電状態SOCを余裕時間 $t$ で除した値に影響される。

【0068】次に、前記効率乗算器32では、前記第3実施形態の効率乗算器23と同様に、前記規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ に充電効率 $1/\eta$ を乗じる。但し、本実施形態では、この充電効率 $1/\eta$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたものを用いている。そして、前記減算器823で、前記第3実施形態の減算器812と同様に、前記目標駆動パワー $P_0$ から前記規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を減じて真に要求する要求エンジンパワー $rP_E$ を算出設定する。

【0069】次に、前記前記要求エンジンパワー規制装置33では、例えば図17の制御マップに従って、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に規制をかけて規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ を設定する。つまり、要求エンジンパワー $rP_E$ が極めて小さいときには、不感帯とし

て規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ を“0”とする。また、それより要求エンジンパワー $rP_E$ が大きいたまには、規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求エンジンパワー $rP_E$ が大きい領域では、エンジン1の機械的な最大値 $P_{E-MAX}$ で規制している。

【0070】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第4実施形態と同様に、前記バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして、前記規制済要求エンジンパワー $rP_E$ に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 $N_E$ 及び目標エンジントルク $T_E$ を設定する。なお、制御マップについては規制済のものでも、そうでなくとも同様である。またここでは、前記モータジェネレータ2を力行して正值の要求モータジェネレータパワー $rP_{MG(-LMT)}$ が付加されるときには、要求エンジンパワー $rP_{E(-LMT)}$ が小さくなるので、エンジン1とモータジェネレータ2との所謂協調制御が行われ易くなる。

【0071】次に、前記第3実施形態と同様にして、前記乗算器824で目標エンジン回転数 $N_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 $N_I$ を求め、次の除算器825でこの入力回転数 $N_I$ で出力回転数 $N_O$ を除して目標変速比 $R_{I/O}$ を算出設定する。また、乗算器826で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク $T_E$ に目標エンジン回転数 $N_E$ を乗じて目標エンジンパワー $P_E$ とする。そして、前記減算器827で前記要求エンジンパワー $rP_E$ からこの目標エンジンパワー $P_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を算出設定し、前記除算器828で、それを入力回転数 $N_I$ で除して目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $R_{I/O}$ 、目標エンジントルク $T_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が達成されれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $T_{MG}$ を付加することにより、必要な目標駆動力 $T_0$ を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 $T_0$ を得ることができると共に、エンジン1の燃費が大幅に低下するようときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $T_{MG}$ で目標駆動トルク $T_0$ が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0072】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項7及び9乃至12に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置29が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器822が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレー

タパワー設定装置30が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び要求モータジェネレータパワー規制装置31及び効率乗算器32及び減算器823及び要求エンジンパワー規制装置33が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34及び乗算器824及び除算器825が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器826が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器827が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器828が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0073】次に、本発明の駆動力制御装置の第6実施形態について図16乃至図18を用いて説明する。本実施形態のパワートレーン及びその制御装置の構成は、前記第1実施形態の図1乃至図3に示すものと同様である。本実施形態では、前記統括コントロールユニット8内で構成される演算処理装置が、前記第1実施形態の図4のものから図18のものに変更されている。この演算処理装置では、まず前記バッテリー温度 $TM_{P_{BIT}}$ に基づいてバッテリー充電効率設定装置28で、例えば前記図14の制御マップ検索等により、バッテリー充電効率 $1/\eta$ を設定する。一方、アクセル開度 $AP_0$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力設定装置29で、例えば前記図5の制御マップ検索等により、目標駆動力 $tT_0$ を設定する。次に、乗算器822で、この目標駆動力 $tT_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $tP_0$ を算出設定する。また、これらと平行して前記バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー設定装置30で、例えば前記図11の制御マップ検索等により、要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ を設定する。次に要求モータジェネレータパワー規制装置31で、例えば図16の制御マップ検索等により、この要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ に、バッテリー充電状態SOCに応じた規制をかけて規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を設定する。そして、効率乗算器32で、この規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたバッテリーモータジェネレータ間の充電効率 $1/\eta$ を乗じ、それを減算器823で前記目標駆動パワー $tP_0$ から減じて要求エンジンパワー $rP_E$ を算出設定する。次に要求エンジンパワー規制装置33で、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に規制をかけて規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ を設定する。そして、このバッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとし、前記規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ に基づいて、目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34で、例えば前記図12の制御マップ検索等により、目標エンジン回転数 $tN_E$ と目標エンジントル

ク $tT_E$ とを設定する。次に、乗算器824で、この目標エンジン回転数 $tN_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて無段変速機3への目標入力回転数 $tN_I$ を算出設定する。次に、除算器825で、前記出力回転数 $N_0$ を前記目標入力回転数 $tN_I$ で除して無段変速機3の目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。一方、乗算器826で前記目標エンジントルク $tT_E$ に目標エンジン回転数 $tN_E$ を乗じて目標エンジンパワー $tP_E$ を算出設定し、次に減算器827で前記目標駆動パワー $tP_0$ からこの目標エンジンパワー $tP_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を算出設定し、次に除算器828でこの目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を前記入力回転数 $N_I$ で除すことにより、目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ を設定する。

【0074】次に、前記各設定装置で用いられる制御マップの説明と合わせて、本実施形態の駆動力制御装置の作用について説明する。まず、前記バッテリー充電効率設定装置28では、前記第4実施形態のバッテリー充電効率設定装置26と同様に、例えば前記図14の制御マップに従ってバッテリー温度 $TM_{P_{BIT}}$ に基づいてバッテリー充電効率 $1/\eta$ が設定される。

【0075】一方、前記目標駆動力設定装置25では、前記第1実施形態の目標駆動力設定装置12と同様に、例えば前記図5の制御マップに従って、アクセル開度 $AP_0$ 及び車速 $V_{SP}$ に基づいて目標駆動力 $tT_0$ が設定される。また、次の乗算器822では、前記第3実施形態と同様に、この目標駆動力 $tT_0$ に車速 $V_{SP}$ を乗じて目標駆動パワー $tP_0$ が算出設定される。

【0076】また、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30では、前記第3実施形態の要求モータジェネレータパワー設定装置22と同様に、例えば前記図11の制御マップに従って、バッテリー充電状態SOCに基づいて要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が設定される。次に、前記要求モータジェネレータパワー規制装置31では、例えば図16の制御マップに従って、前記バッテリー充電状態SOCをパラメータとして要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ に規制をかけて規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を設定する。つまり、要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を“0”とする。また、それより要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が大きいたときには、規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求モータジェネレータパワー $rP_{MG}$ が大きい領域では、モータジェネレータ2の機械的な最大値 $P_{MG-MAX}$ で規制する。但し、このモータジェネレータ2の機械的な最大値 $P_{MG-MAX}$ は、前記バッテリー充電状態SOCに影響されるので、例えばバッテリー充電状態SOCが小さいときには最大値 $P_{MG-MAX}$ を下げる。なお、実際のパラメータとしては、バッテリー充電状態SO

Cを余裕時間 $t$ で除した値に影響される。

【0077】次に、前記効率乗算器32では、前記第3実施形態の効率乗算器23と同様に、前記規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ に充電効率 $1/\eta$ を乗じる。但し、本実施形態では、この充電効率 $1/\eta$ に、前記バッテリー充電効率設定装置28で設定されたものを用いている。そして、前記減算器823で、前記第3実施形態の減算器812と同様に、前記目標駆動パワー $tP_0$ から前記規制済要求モータジェネレータパワー $rP_{MG-LMT}$ を減じて真に要求する要求エンジンパワー $rP_E$ を算出設定する。

【0078】次に、前記前記要求エンジンパワー規制装置33では、例えば図17の制御マップに従って、前記要求エンジンパワー $rP_E$ に規制をかけて規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ を設定する。つまり、要求エンジンパワー $rP_E$ が極めて小さいときには、不感帯として規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ を“0”とする。また、それより要求エンジンパワー $rP_E$ が大きいときには、規制済要求エンジンパワー $rP_{E-LMT}$ はリニアに増加する。そして、勿論、要求エンジンパワー $rP_E$ が大きい領域では、エンジン1の機械的な最大値 $P_{E-MAX}$ で規制している。

【0079】そして、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24では、前記第3実施形態と同様に、前記規制済要求エンジンパワー $rP_E$ に基づいて例えば前記図12の制御マップに従って、目標エンジン回転数 $tN_E$ 及び目標エンジントルク $tT_E$ を設定する。なお、制御マップについては規制済のものでも、そうでなくとも同様である。またここでは、バッテリー充電効率 $1/\eta$ をパラメータとして用いる必要はない。またここでは、前記モータジェネレータ2を力行して正值の要求モータジェネレータパワー $rP_{MG(-LMT)}$ が付加されるときには、要求エンジンパワー $rP_{E(-LMT)}$ が小さくなるので、エンジン1とモータジェネレータ2との所謂協調制御が行われ易くなる。

【0080】次に、前記第3実施形態と同様に、前記乗算器824で目標エンジン回転数 $tN_E$ に速度比 $R_{I/E}$ を乗じて入力回転数 $N_I$ を求め、次の除算器825でこの入力回転数 $N_I$ で出力回転数 $N_0$ を除して目標変速比 $tR_{I/0}$ を算出設定する。また、乗算器826で、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置24で設定された目標エンジントルク $tT_E$ に目標エンジン回転数 $tN_E$ を乗じて目標エンジンパワー $tP_E$ とする。そして、前記減算器827で前記目標駆動パワー $tP_0$ からこの目標エンジンパワー $tP_E$ を減じて目標モータジェネレータパワー $tP_{MG}$ を算出設定し、前記除算器828で、それを入力回転数 $N_I$ で除して目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が算出設定される。つまり、この目標変速比 $tR_{I/0}$ 、目標エンジントルク $tT_E$ 、及び目標モータジェネレータトルク $tT_{MG}$ が達成さ

れれば、バッテリー11が十分に充電されているときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $T_{MG}$ を付加することにより、必要な目標駆動力 $tT_0$ を得ながら燃費を向上すると共に、バッテリー11が十分に充電されていないときにはモータジェネレータ2を発電機として効果的に利用してバッテリー11の充電回復を計りながら可及的に燃費を最適化しつつ必要な目標駆動力 $tT_0$ を得ることができると共に、エンジン1の燃費が大幅に低下するようなときにはモータジェネレータ2を力行してモータジェネレータトルク $T_{MG}$ で目標駆動トルク $tT_0$ が得られるようにすることから、良好な燃費と加速性とを両立することができる。

【0081】以上より、本実施形態は本発明のうち請求項8乃至13に係る発明を実施化したものであり、前記目標駆動力設定装置29が本発明の駆動力制御装置を構成し、以下同様に、前記乗算器822が目標駆動パワー設定手段を構成し、前記要求モータジェネレータパワー設定装置30が要求モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び要求モータジェネレータパワー規制装置31及び効率乗算器32及び減算器823及び要求エンジンパワー規制装置33が要求エンジンパワー設定手段を構成し、前記目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34及び乗算器824及び除算器825が目標変速比設定手段を構成し、前記バッテリー充電効率設定装置28及び目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置34が目標エンジントルク設定手段を構成し、前記乗算器826が目標エンジンパワー設定手段を構成し、前記減算器827が目標モータジェネレータパワー設定手段を構成し、前記除算器828が目標モータジェネレータトルク設定手段を構成している。

【0082】なお、前記各実施形態では、各コントロールユニットをマイクロコンピュータで構築したものにのみ詳述したが、これに限定されるものではなく、演算回路等の電子回路を組み合わせて構成してもよいことは言うまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】パワートレーン及びその制御装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】エンジンの詳細説明図である。

【図3】モータジェネレータ及び無段変速機の詳細説明図である。

【図4】本発明の駆動力制御装置の第1実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図5】車速とアクセル開度とから目標駆動力を設定する制御マップである。

【図6】目標駆動力とアクセル開度とから目標エンジン回転数を設定する制御マップである。

【図7】目標合成トルクと入力回転数及びバッテリー充電状態から目標モータジェネレータトルクを設定する制御

マップである。

【図8】速度比からトルク比を設定する制御マップである。

【図9】本発明の駆動力制御装置の第2実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図10】本発明の駆動力制御装置の第3実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図11】バッテリー充電状態から要求モータジェネレータパワーを設定する制御マップである。

【図12】要求エンジンパワーから目標エンジン回転数と目標エンジントルクとを設定する制御マップである。

【図13】本発明の駆動力制御装置の第4実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図14】バッテリー温度からバッテリー充電効率を設定する制御マップである。

【図15】本発明の駆動力制御装置の第5実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【図16】要求モータジェネレータパワーを規制する制御マップである。

【図17】要求エンジンパワーを規制する制御マップである。

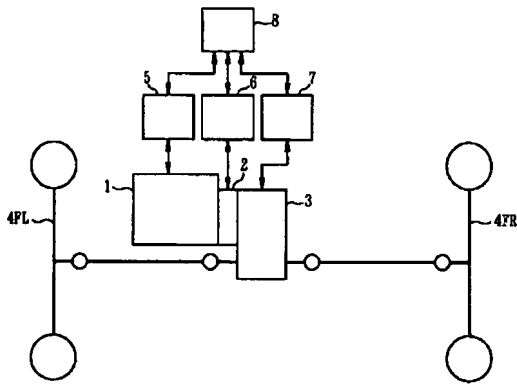
【図18】本発明の駆動力制御装置の第6実施形態を示す演算処理装置のブロック図である。

【符号の説明】

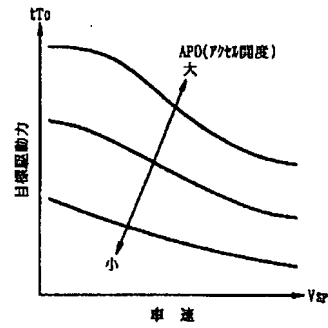
1はエンジン  
2はモータジェネレータ  
3は無段変速機  
4FL, 4FRは車輪  
5はエンジンコントロールユニット  
6はモータジェネレータコントロールユニット  
7は無段変速機コントロールユニット  
8は統括コントロールユニット  
10は電磁パウダクラッチ  
11はバッテリー  
12は目標駆動力設定装置  
13は目標エンジン回転数設定装置  
14は目標モータジェネレータトルク設定装置  
15はトルク比設定装置  
21は目標駆動力設定装置

22は要求モータジェネレータパワー設定装置  
23は効率乗算器  
24は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置  
25は目標駆動力設定装置  
26はバッテリー充電効率設定装置  
27は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置  
28はバッテリー充電効率設定装置  
29は目標駆動力設定装置  
30は要求モータジェネレータパワー設定装置  
31は要求モータジェネレータパワー規制装置  
32は効率乗算器  
33は要求エンジンパワー規制装置  
34は目標エンジン回転数及び目標エンジントルク設定装置  
801は乗算器  
802は除算器  
803は除算器  
804は減算器  
805は除算器  
811は乗算器  
812は減算器  
813は乗算器  
814は除算器  
815は除算器  
816は乗算器  
817は乗算器  
818は除算器  
819は乗算器  
820は減算器  
821は除算器  
822は乗算器  
823は減算器  
824は乗算器  
825は除算器  
826は乗算器  
827は減算器  
828は除算器

【図1】

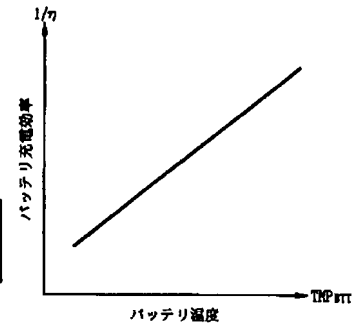
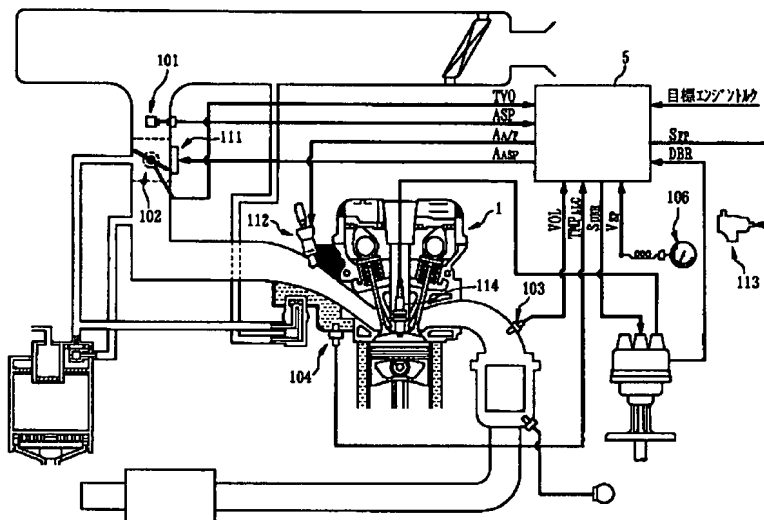


【図5】



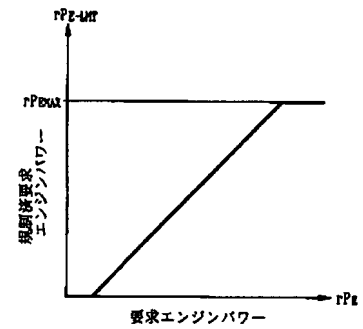
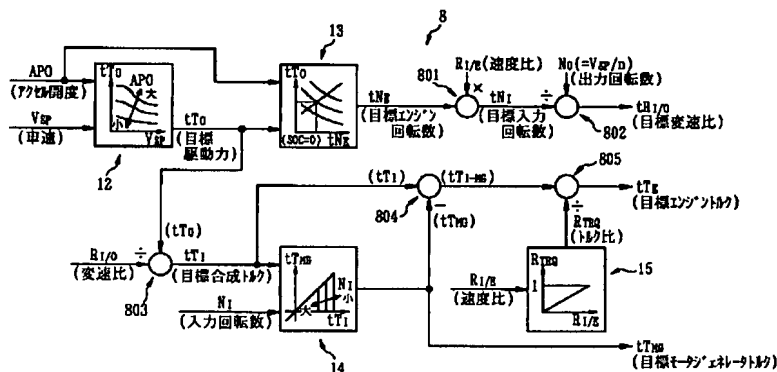
【図14】

【図2】

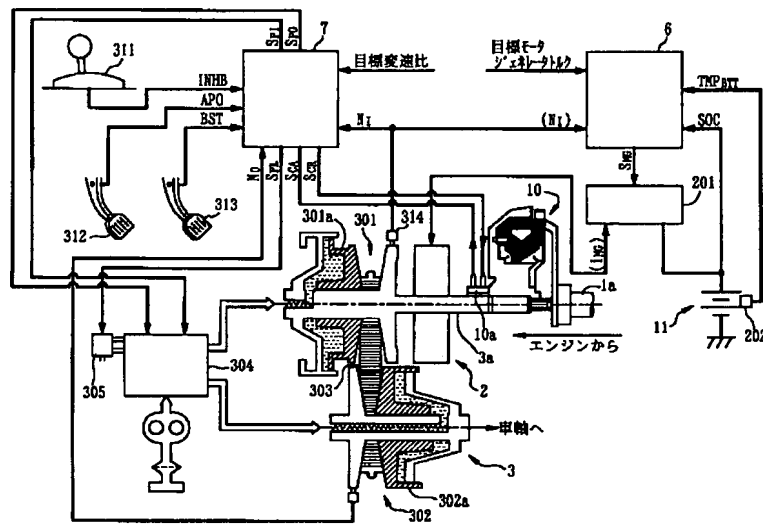


【図17】

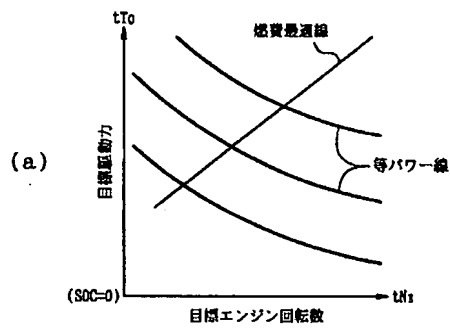
【図4】



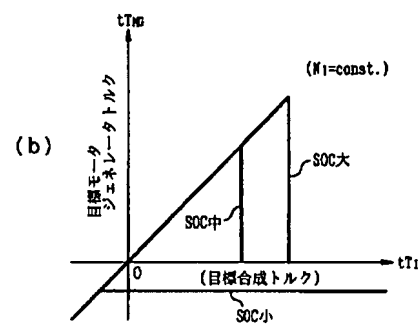
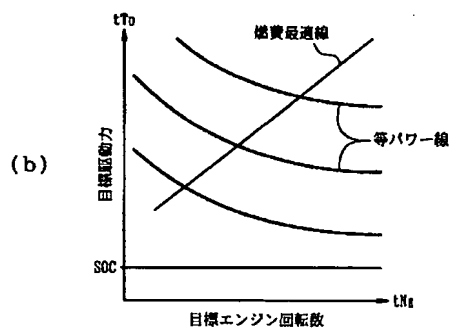
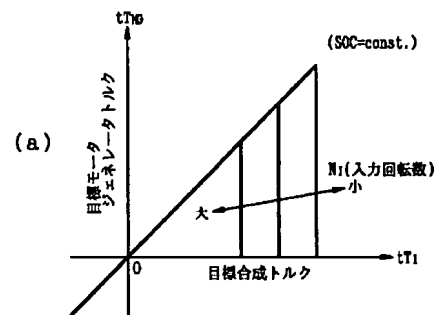
【図3】



【図6】

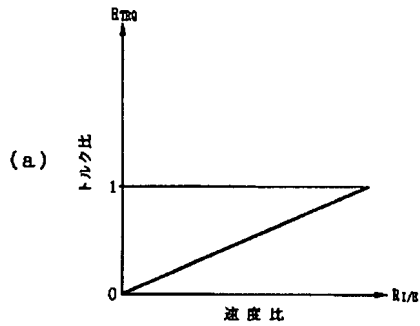


【図7】

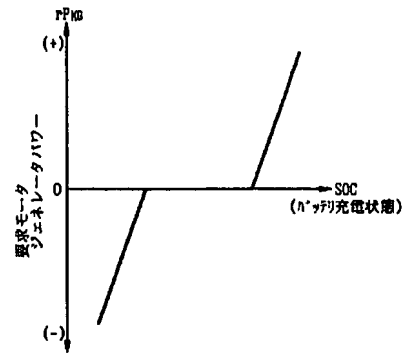




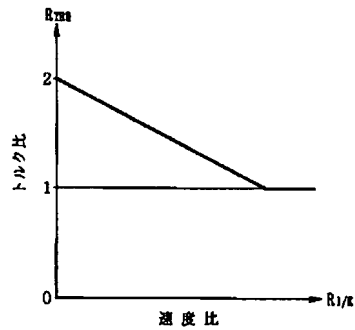
【図8】



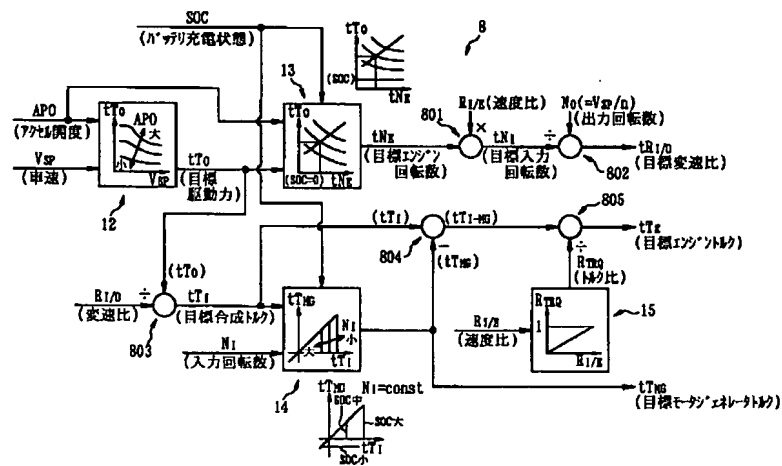
【図 11】



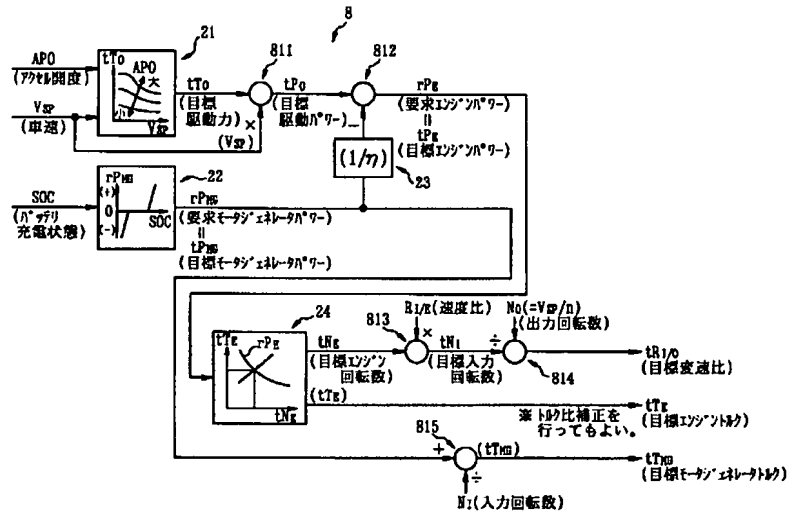
(b)



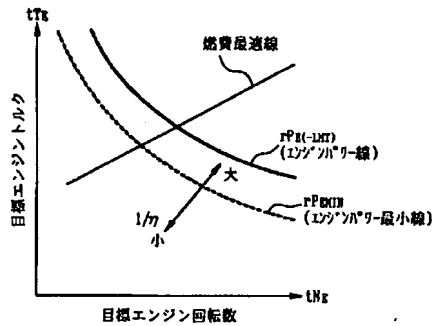
【图9】



【図10】



【図12】



【図13】

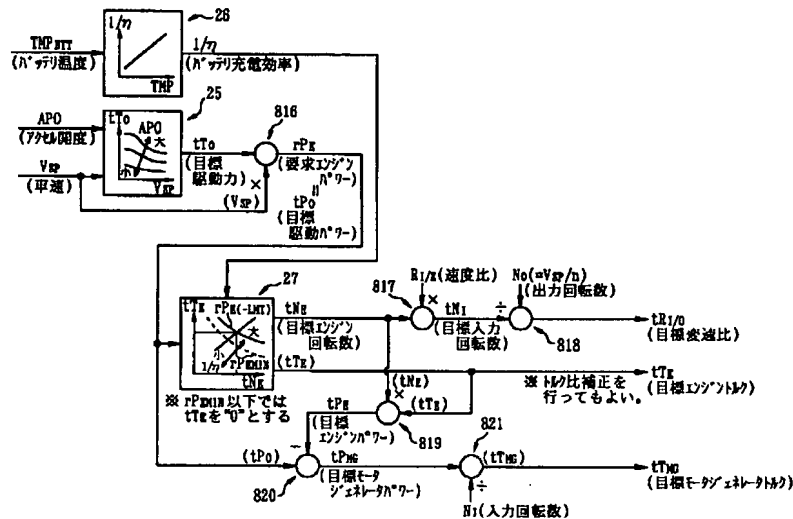
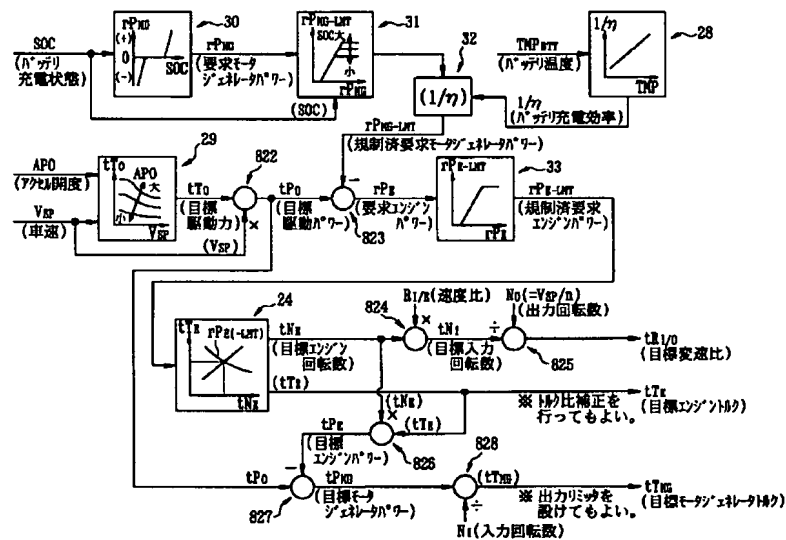


図1は、要求モータジェネレータパワー（横軸）と、要求モータパワーと電池SOCの差（縦軸）の関係を示すグラフである。縦軸は「PReq-Max」とラベルされている。グラフは、一定の割合で増加する線と、その後に一定の値になる線（PReq-Max）で構成されている。この一定の値は「SOC大」とラベルされており、その前の傾斜は「SOC小」とラベルされている。注釈として、「※実際のパラメータは、バッテリー充電状態SOCを余裕時間で除した値に影響される。」とある。

【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 29/06

H

F 0 2 D 29/02

F 1 6 H 9/00

F

29/06

61/02

F 1 6 H 9/00

B 6 0 K 9/00

Z

61/02